

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-353515

(P2002-353515A)

(43) 公開日 平成14年12月6日 (2002. 12. 6)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 1 L 33/00

識別記号

F I

H 0 1 L 33/00

テ-マ-ト\* (参考)

N 5 F 0 4 1

審査請求 有 請求項の数39 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2001-321283 (P2001-321283)

(22) 出願日 平成13年10月19日 (2001. 10. 19)

(31) 優先権主張番号 2 0 0 1 - 2 8 6 8 5

(32) 優先日 平成13年5月24日 (2001. 5. 24)

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 591003770

三星電機株式会社

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘 3 洞314  
番地

(72) 発明者 宋 京 燮

大韓民国ソウル市城東区金湖洞 1 街壁山ア  
パート305洞1208号

(72) 発明者 朴 英 豪

大韓民国京畿道水原市八達区遼川洞35遼川  
住アアパート103洞408号

(74) 代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外 1 名)

最終頁に続く

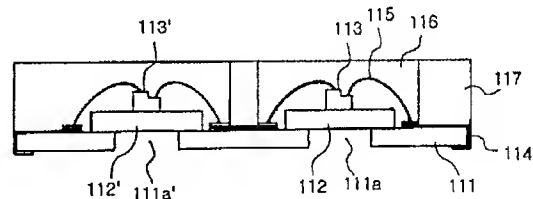
(54) 【発明の名称】 発光ダイオード及びこれを用いた発光装置とその製造方法

(57) 【要約】

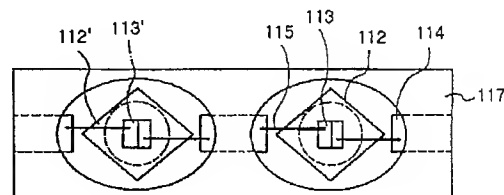
【課題】 本発明は発光ダイオード (LED)、これを用いた発光装置及びその製造工程を提供する。

【解決手段】 本発明による発光装置は様々な放熱設計により製造される。まず、多数個の放熱穴 (holes for heat sink) 111a、111a' を設けたセラミック基板 111 上に一定形態のパターン電極を設ける。セラミック基板上に補助セラミックシート 112、112' を積層して各々の放熱穴を覆い、パターン電極の一部と補助セラミックシートの全部または一部とが露出されるよう上部セラミックシート 117 を積層する。前記補助セラミックシート上には LED 素子 113、113' を実装する。各電極 114 と LED 素子をワイヤー 115 によって電気的に接続し上部セラミックシート内の LED 素子を絶縁樹脂で密封する。こうして製造される発光装置は放熱特性が向上され高密度で LED 素子を大面積の基板上に実装できる為に大面積のディスプレイ及び次世代照明設備に大変適する。

(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 1個の放熱穴(a hole for heat sink)を設けるセラミック基板と、  
前記セラミック基板上に位置されLED素子を実装できるよう前記放熱穴を覆う一定形態の補助セラミックシートと、  
前記補助セラミックシート上で前記放熱穴を中心に一定パターンを形成する電極と、  
前記電極とワイヤーにより電氣的に接続され前記補助セラミックシート上に実装されるLED素子と、  
前記LED素子を囲みながら補助セラミックシート上に積層される上部セラミックシートと、  
前記上部セラミックシート内のLED素子を密封する絶縁層と、  
を備えたことを特徴とする発光ダイオード。  
【請求項2】 前記放熱穴の内側には前記補助セラミックシートとセラミック基板の接触部分に沿って金属ペーストが塗布されることを特徴とする請求項1記載の発光ダイオード。  
【請求項3】 前記放熱穴の内側には金属ペーストが充填されることを特徴とする請求項1記載の発光ダイオード。  
【請求項4】 前記放熱穴の内側に充填される金属ペーストの下部には前記セラミック基板に沿って金属板が付着されることを特徴とする請求項3記載の発光ダイオード。  
【請求項5】 前記放熱穴の内側には金属ペーストが充填され前記セラミック基板の下部には金属ペーストが塗布されることを特徴とする請求項3記載の発光ダイオード。  
【請求項6】 前記放熱穴の内側には金属塊(lump or slug)が挿入されることを特徴とする請求項1記載の発光ダイオード。  
【請求項7】 前記セラミック基板及び補助セラミックシート又は当該セラミック基板若しくは補助セラミックシートはアルミナまたはSiCであることを特徴とする請求項1記載の発光ダイオード。  
【請求項8】 前記電極はセラミック基板側からAg、Ni及びAu層で成ることを特徴とする請求項1記載の発光ダイオード。  
【請求項9】 前記絶縁層はエポキシまたはSi系透明性樹脂であることを特徴とする請求項1記載の発光ダイオード。  
【請求項10】 前記補助セラミックシートはLED素子の下部に1個の放熱穴を更に設けることを特徴とする請求項1記載の発光ダイオード。  
【請求項11】 1個の放熱穴を設けるセラミック基板を備える段階と、  
前記セラミック基板上に補助セラミックシートを積層する段階と、

前記補助セラミックシート上に前記放熱穴を中心に両側に一定形態のパターン電極を設ける段階と、  
前記パターン電極の一部が露出されるよう所定形状の開口部(opening)を設ける上部セラミックシートを前記セラミック基板上に積層する段階と、  
前記積層されるセラミック基板を同時焼成(co-fire)する段階と、  
前記補助セラミック基板のパターン電極上に電極を設けた後に放熱穴と対向する位置でLED素子を補助セラミックシート上に実装する段階と、  
前記電極とLED素子を各々電氣的に接続させた後に前記上部セラミックシート内のLED素子を絶縁樹脂で密封する段階と、  
を有することを特徴とする発光ダイオードの製造方法。  
【請求項12】 前記セラミック基板及び補助セラミックシート又は当該セラミック基板若しくは補助セラミックシートはアルミナまたはSiCを用いることを特徴とする請求項11記載の発光ダイオードの製造方法。  
【請求項13】 前記電極はセラミック基板上のAgペースト層にNi及びAu層をめっきして成ることを特徴とする請求項11記載の発光ダイオードの製造方法。  
【請求項14】 前記絶縁樹脂はエポキシまたはSi系透明性樹脂を用いて充填することを特徴とする請求項11記載の発光ダイオードの製造方法。  
【請求項15】 前記積層されるセラミック基板は800～1050℃で同時焼成されることを特徴とする請求項11記載の発光ダイオードの製造方法。  
【請求項16】 前記放熱穴の内側には前記補助セラミックシートとセラミック基板との接触部分に沿って金属ペーストを塗布することを特徴とする請求項11記載の発光ダイオードの製造方法。  
【請求項17】 前記放熱穴の内側には金属ペーストを充填することを特徴とする請求項11記載の発光ダイオードの製造方法。  
【請求項18】 前記放熱穴の内側に金属ペーストを充填し前記セラミック基板の下部に金属板を付着することを特徴とする請求項17記載の発光ダイオードの製造方法。  
【請求項19】 前記放熱穴の内側には金属ペーストを充填し前記セラミック基板の下部に金属ペーストを塗布することを特徴とする請求項17記載の発光ダイオードの製造方法。  
【請求項20】 前記放熱穴の内側には金属塊(lump or slug)を挿入することを特徴とする請求項11記載の発光ダイオードの製造方法。  
【請求項21】 前記補助セラミックシートには前記放熱穴より小さくLED素子より小さい他放熱穴を更に設けることを特徴とする請求項11記載の発光ダイオードの製造方法。  
【請求項22】 1個の放熱穴を設けて当該穴の両側に

一定形態の電極を設けるセラミック基板と、  
前記セラミック基板上に位置されLED素子を実装できるように前記放熱穴を覆う一定形態の補助セラミックシートと、  
前記電極とワイヤーにより電氣的に接続され前記補助セラミックシート上に実装されるLED素子と、  
前記LED素子を囲みながらセラミック基板上に設けられる上部セラミックシートと、  
前記上部セラミックシート内のLED素子を密封する絶縁層と、  
を備えたことを特徴とする発光ダイオード。

【請求項23】 前記補助セラミックシートはLED素子の下部に1個の放熱穴を更に設けることを特徴とする請求項22記載の発光ダイオード。

【請求項24】 1個の放熱穴を設けるセラミックシートを備えて当該セラミックシート上に一定形態のパターン電極を設けてセラミック基板を製造する段階と、  
前記放熱穴を覆うよう前記セラミック基板上に一定形態の補助セラミックシートを積層する段階と、  
前記パターン電極の一部と補助セラミックシートの一部または全部が露出されるよう所定形状の開口部を設ける上部セラミックシートを前記セラミック基板上に積層する段階と、  
前記セラミック基板を同時焼成する段階と、  
前記セラミック基板のパターン電極上に電極を設けた後に前記補助セラミックシート上にLED素子を実装する段階と、  
前記電極とLED素子を電氣的に接続させた後に前記上部セラミックシート内のLED素子を絶縁樹脂で密封する段階と、  
を有することを特徴とする発光ダイオードの製造方法。

【請求項25】 1個の放熱穴を設けるセラミック基板と、  
前記セラミック基板上に位置されLED素子を実装できるように前記放熱穴を覆う補助セラミックシートと、  
前記補助セラミックシート上で放熱穴を中心に両側に設けられる一定形態の電極と、  
前記放熱穴と対向して補助セラミックシートとLEDとの間に位置し補助セラミックシート上に設けられる一定パターンの他電極と、  
前記補助セラミックシート上の他電極上に実装され補助セラミック基板の電極とワイヤーにより電氣的に接続されるLED素子と、  
前記LED素子を囲みながら補助セラミックシート上に積層される上部セラミックシートと、  
前記上部セラミックシート内のLED素子を密封する絶縁層と、を備えたことを特徴とする発光ダイオード。

【請求項26】 多数個の放熱穴(holes for heat sink)を設けるセラミック基板と、  
前記セラミック基板上に位置されLED素子を実装でき

るよう前記放熱穴を覆う一定形態の補助セラミックシートと、  
前記補助セラミックシート上で前記放熱穴を中心に設けられる一定パターンの電極と、  
前記電極とワイヤーにより電氣的に接続され前記補助セラミックシート上に実装されるLED素子と、  
前記LED素子を囲みながら補助セラミックシート上に積層される上部セラミックシートと、  
前記上部セラミックシート内のLED素子を密封する絶縁層と、  
を備えたことを特徴とする発光ダイオードを用いた発光装置。

【請求項27】 前記補助セラミックシートは各々のLED素子の下部に1個の放熱穴を更に設けることを特徴とする請求項26記載の発光装置。

【請求項28】 多数個の放熱穴を設けるセラミック基板を備える段階と、  
前記セラミック基板上に補助セラミックシートを積層する段階と、  
前記補助セラミックシート上で前記放熱穴を中心に両側に一定形態のパターン電極を設ける段階と、  
前記パターン電極の一部が露出されるよう所定形状の開口部を設ける上部セラミックシートを補助セラミックシート上に積層する段階と、  
前記積層されるセラミック基板を同時焼成する段階と、  
前記補助セラミックシートのパターン電極上に電極を設けた後に放熱穴と対向する位置でLED素子を補助セラミックシート上に実装する段階と、  
前記電極とLED素子を各々電氣的に接続させた後に前記上部セラミックシート内のLED素子を絶縁樹脂で密封する段階と、  
を有することを特徴とする発光装置の製造方法。

【請求項29】 前記補助セラミックシートには前記放熱穴より小さくLED素子より小さい他放熱穴を更に設けることを特徴とする請求項28記載の発光装置の製造方法。

【請求項30】 多数個の放熱穴を設け各穴の両側に一定形態の電極を設けるセラミック基板と、  
前記セラミック基板上に位置されLED素子を実装できるように前記各々の放熱穴を覆う一定形態の補助セラミックシートと、  
前記各電極とワイヤーにより電氣的に接続され前記補助セラミックシート上に各々実装される多数個のLED素子と、  
前記LED素子を囲みながらセラミック基板上に設けられる上部セラミックシートと、  
前記上部セラミックシート内のLED素子を密封する絶縁層と、  
を備えたことを特徴とする発光ダイオードを用いた発光装置。

【請求項31】 前記補助セラミックシートはセラミック基板上に位置され各々1個の放熱穴を覆うよう独立した補助セラミックシートであることを特徴とする請求項30記載の発光ダイオードを用いた発光装置。

【請求項32】 前記補助セラミックシートはセラミック基板上に位置され各々少なくとも1個以上の放熱穴を覆うよう独立した補助セラミックシートであることを特徴とする請求項30記載の発光ダイオードを用いた発光装置。

【請求項33】 多数個の放熱穴を設けるセラミックシートを備え当該セラミックシート上に一定形態のパターン電極を設けてセラミック基板を製造する段階と、前記各々の放熱穴を覆うよう前記セラミック基板上に一定形態の補助セラミックシートを積層する段階と、前記パターン電極の一部と補助セラミックシートの一部または全部が露出されるよう所定形状の開口部を設ける上部セラミックシートをセラミック基板上に積層する段階と、前記セラミック基板を同時焼成する段階と、前記セラミック基板のパターン電極上に電極を設けた後に前記補助セラミックシート上にLED素子を各々実装する段階と、前記電極とLED素子を各々電気的に接続させた後に前記上部セラミックシート内のLED素子を絶縁樹脂で密封する段階と、を有することを特徴とする発光ダイオードを用いた発光装置の製造方法。

【請求項34】 前記セラミック基板上には各々1個の放熱穴を覆うよう独立した補助セラミックシートを積層することを特徴とする請求項33記載の発光ダイオードを用いた発光装置の製造方法。

【請求項35】 前記セラミック基板上には少なくとも1個以上の放熱穴を覆うよう独立した補助セラミックシートを積層することを特徴とする請求項33記載の発光ダイオードを用いた発光装置の製造方法。

【請求項36】 前記セラミック基板は放熱穴とは別途の放熱開口部(openings for heat sink)を更に設けることを特徴とする請求項33記載の発光ダイオードを用いた発光装置の製造方法。

【請求項37】 前記補助セラミックシートには各々のLED素子の下部に1個の放熱穴を更に設けることを特徴とする請求項33記載の発光ダイオードを用いた発光装置の製造方法。

【請求項38】 多数個の放熱穴を設けるセラミック基板と、前記セラミック基板上に位置されLED素子を実装できるよう前記放熱穴を覆う補助セラミックシートと、前記補助セラミックシート上で放熱穴を中心に両側に設けられる一定形態の電極と、前記放熱穴と対向し前記補助セラミックシートとLED

との間に位置して補助セラミックシート上に設けられる一定パターン他電極と、

前記補助セラミックシート上の他電極上に実装され補助セラミック基板の電極とワイヤーにより電気的に接続されるLED素子と、

前記LED素子を囲みながら補助セラミックシート上に積層される上部セラミックシートと、

前記上部セラミックシート内のLED素子を密封する絶縁層と、

を備えたことを特徴とする発光ダイオードを用いた発光装置。

【請求項39】 請求項26記載の発光ダイオードを用いた発光装置を多数個備えることを特徴とする大面積の発光ユニットアセンブリー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は発光ダイオード、これを用いた発光装置及びその製造方法に関するものとして、詳しくは放熱特性に優れ大面積のディスプレイ及び照明設備に適する高密度実装用発光ダイオード及びこれを用いた発光装置とその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】発光ダイオード(以下、LEDという。)は固体発光表示素子(indicator)の一種である。LEDは光の3原色である赤(R)、緑(G)、青(B)を含んだ単色LEDから、より多様な分野に応用できる白色光(W)LEDが具現された。最近ランプ形態のLEDから基板に実装が容易なチップ(SMD)形態のLEDに発展し大面積の高密度LED実装がより可能になった。これに伴ってLEDの応用分野は一般表示装置からディスプレイのバックライト用発光源はもちろん、白熱電球や蛍光ランプ、街灯を代替できる次世代照明設備へと漸次その活用範囲が拡大しつつある。LED照明設備の場合、一般蛍光灯とは異なって点灯回路が単純でインバータ回路と鉄心安定器が不要である。更に、LEDを用いた照明設備は蛍光灯に比して電力消費が少なく寿命が10倍以上長い為維持や補修費を省けるという長所がある。

【0003】前記照明設備に応用される白色LEDの代表例として、特開2000-315826号公報にはLEDと蛍光体(phosphor)とから成る発光素子が開示されている。前記特開2000-315826号公報による発光素子は図15(a)、(b)に示す如く、セラミック基板301に実装された青色LED303、青色LEDチップ303を覆っている第1透明性コーティング部306、前記LEDチップ及び第1透明性コーティング部上に配置されて蛍光物質を含有する第2透明性コーティング部306a及び前記LEDチップとワイヤー305により電気的に接続された電極304とを含んで成る。こうした発光装置はLEDチップから放たれる可視光と、該可視光を吸収し異なる可視光を放つ蛍光物質か

ら放たれる光との混合光である白色光を照射する。前記発光装置は発光効率が優れ均一な白色の混色光を誘導できる。この他にも白色光を具現できるLEDは多数提案されている(米国特許第5,998,925号、第6,069,440号)。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、こうしたLEDを用いた応用製品の特性劣化及び故障に係わる最大の原因に挙げられるものは熱的ストレス(thermal stress)である。前記提案された諸LEDチップはもちろん一般のLEDチップを図15(b)の如く、直接同一基板上に高密度実装し信号灯や照明設備等に用いる場合にLEDチップはより多くの熱を放散し、総発光面積に比例して放熱量が増大する傾向を呈する。特に、青色LEDの場合、他の色の高輝度LEDに比して相対的に高い駆動電圧を有する為に温度が増加する現象を見せる。その上、照明設備の面積が大きいほど、LEDチップが高密度に実装されるほど、LEDの特性劣化及び故障の発生がより甚だしいことと思われる。また、既存の発光装置は図15(b)の如き構造を有し放熱特性が良好ではなく大面積の高密度LEDチップ実装に限界がある。

【0005】本発明は、このような従来の課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、放熱性が優れ高密度実装に適したLEDを提供することである。本発明の異なる目的は、こうしたLEDを容易に製造せしめる方法を提供することである。

【0006】本発明の更に異なる目的は、前記LEDを用いて大面積に高密度実装する場合にも放熱特性の優れた発光装置を提供することである。また、本発明の他の目的は、こうした発光装置を容易に製造せしめる方法を提供することである。そして、本発明の更に異なる他の目的は、こうした発光装置を用いた大面積の発光ユニットアセンブリ(light emitting unit assembly for large area)を提供することである。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】前記目的を成し遂げる為に、本発明によるLEDは、1個の放熱穴(a hole for heat sink)を設けるセラミック基板と、前記セラミック基板上に位置されLED素子を実装できるよう前記放熱穴を覆う一定形態の補助セラミックシートと、前記補助セラミックシート上で前記放熱穴を中心に一定パターンを形成する電極と、前記電極とワイヤーにより電気的に接続され前記補助セラミックシート上に実装されるLED素子と、前記LED素子を囲みながら補助セラミックシート上に積層される上部セラミックシートと、前記上部セラミックシート内のLED素子を密封する絶縁層とを備えたことを要旨とする。従って、放熱性が優れ高密度実装に適したものとなる。前記放熱穴の内側には前記補助セラミックシートとセラミック基板の接触部分に沿って金属ペーストが塗布されることを要旨とする。前記

放熱穴の内側には金属ペーストが充填されることを要旨とする。前記放熱穴の内側に充填される金属ペーストの下部には前記セラミック基板に沿って金属板が付着されることを要旨とする。前記放熱穴の内側には金属ペーストが充填され前記セラミック基板の下部には金属ペーストが塗布されることを要旨とする。前記放熱穴の内側には金属塊(lump or slug)が挿入されることを要旨とする。前記セラミック基板及び補助セラミックシート又は当該セラミック基板若しくは補助セラミックシートはアルミナまたはSiCであることを要旨とする。前記電極はセラミック基板側からAg、Ni及びAu層で成ることを要旨とする。前記絶縁層はエポキシまたはSi系透明性樹脂であることを要旨とする。前記補助セラミックシートはLED素子の下部に1個の放熱穴を更に設けることを要旨とする。

【0008】また、前記目的を成し遂げる為に、本発明によるLEDの製造方法は、1個の放熱穴を設けるセラミック基板を備える段階と、前記セラミック基板上に補助セラミックシートを積層する段階と、前記補助セラミックシート上に前記放熱穴を中心に両側に一定形態のパターン電極を設ける段階と、前記パターン電極の一部が露出されるよう所定形状の開口部(opening)を設ける上部セラミックシートを前記セラミック基板上に積層する段階と、前記積層されるセラミック基板を同時焼成(co-fire)する段階と、前記補助セラミック基板のパターン電極上に電極を設けた後に放熱穴と対向する位置でLED素子を補助セラミックシート上に実装する段階と、前記電極とLED素子を各々電気的に接続させた後に前記上部セラミックシート内のLED素子を絶縁樹脂で密封する段階とを備えたことを要旨とする。従って、放熱性が優れ高密度実装に適したLEDを容易に製造せしめる。前記セラミック基板及び補助セラミックシート又は当該セラミック基板若しくは補助セラミックシートはアルミナまたはSiCを用いることを要旨とする。前記電極はセラミック基板上のAgペースト層にNi及びAu層をめっきして成ることを要旨とする。前記絶縁樹脂はエポキシまたはSi系透明性樹脂を用いて充填することを要旨とする。前記積層されるセラミック基板は800～1050℃で同時焼成されることを要旨とする。前記放熱穴の内側には前記補助セラミックシートとセラミック基板との接触部分に沿って金属ペーストを塗布することを要旨とする。前記放熱穴の内側には金属ペーストを充填し前記セラミック基板の下部に金属板を付着することを要旨とする。前記放熱穴の内側には金属ペーストを充填し前記セラミック基板の下部に金属ペーストを塗布することを要旨とする。前記放熱穴の内側には金属塊(lump or slug)を挿入することを要旨とする。前記補助セラミックシートには前記放熱穴より小さくLED素子より小さい他放熱穴を更に設けることを要旨とする。

る。

【0009】更に、前記目的を成し遂げる為に、本発明によるLEDは、1個の放熱穴(a hole for heat sink)を設け該穴の両側に一定形態の電極を設けたセラミック基板と、前記セラミック基板上に位置されLED素子を実装できるよう前記放熱穴を覆う一定形態の補助セラミックシートと、前記電極とワイヤーによって電気的に接続され前記補助セラミックシート上に実装されたLED素子と、前記LED素子を囲みながらセラミック基板上に設けられた上部セラミックシートと、及び前記上部セラミックシート内のLED素子を密封している絶縁層とを含んで成る。従って、放熱性が優れ高密度実装に適したものとなる。前記補助セラミックシートはLED素子の下部に1個の放熱穴を更に設けることを要旨とする。

【0010】また、前記目的を成し遂げる為に、本発明によるLEDの製造方法は、1個の放熱穴(a hole for heat sink)を設けたセラミックシートを備え当該セラミックシート上に一定形態のパターン電極を設けセラミック基板を製造する段階と、前記放熱穴を覆うよう前記セラミック基板上に一定形態の補助セラミックシートを積層する段階と、前記パターン電極の一部と補助セラミックシートの一部または全部が露出されるよう所定形状の開口部(opening)を設けた上部セラミックシートをセラミック基板上に積層する段階と、前記セラミック基板を同時焼成(co-fire)する段階と、前記セラミック基板のパターン電極上に電極を設けた後、前記補助セラミックシート上にLED素子を実装する段階と、及び前記電極とLED素子を電気的に接続させた後、前記上部セラミックシート内のLED素子を絶縁樹脂で密封する段階とを含んで成る。従って、放熱性が優れ高密度実装に適したLEDを容易に製造せしめる。

【0011】更に、前記目的を成し遂げる為に、本発明によるLEDは、1個の放熱穴を設けるセラミック基板と、前記セラミック基板上に位置されLED素子を実装できるよう前記放熱穴を覆う補助セラミックシートと、前記補助セラミックシート上で放熱穴を中心に両側に設けられる一定形態の電極と、前記放熱穴と対向して補助セラミックシートとLEDとの間に位置し補助セラミックシート上に設けられる一定パターンの他電極と、前記補助セラミックシート上の他電極上に実装され補助セラミック基板の電極とワイヤーにより電気的に接続されるLED素子と、前記LED素子を囲みながら補助セラミックシート上に積層される上部セラミックシートと、前記上部セラミックシート内のLED素子を密封する絶縁層とを備えたことを要旨とする。従って、放熱性が優れ高密度実装に適したものとなる。

【0012】前記他の目的を成し遂げる為に、本発明によるLEDを用いた発光装置は、多数個の放熱穴(holes for heat sink)を設けるセラミック基板と、前記セラミック基板上に位置されLED素子を実装できるよう前

記放熱穴を覆う一定形態の補助セラミックシートと、前記補助セラミックシート上で前記放熱穴を中心に設けられる一定パターンの電極と、前記電極とワイヤーにより電気的に接続され前記補助セラミックシート上に実装されるLED素子と、前記LED素子を囲みながら補助セラミックシート上に積層される上部セラミックシートと、前記上部セラミックシート内のLED素子を密封する絶縁層とを備えたことを要旨とする。従って、前記LEDを用いて大面積に高密度実装する場合にも放熱特性の優れたものとする。前記補助セラミックシートは各々のLED素子の下部に1個の放熱穴を更に設けることを要旨とする。

【0013】また、前記他の目的を成し遂げる為に、本発明によるLEDを用いた発光装置の製造方法は、多数個の放熱穴を設けるセラミック基板を備える段階と、前記セラミック基板上に補助セラミックシートを積層する段階と、前記補助セラミックシート上で前記放熱穴を中心に両側に一定形態のパターン電極を設ける段階と、前記パターン電極の一部が露出されるよう所定形状の開口部を設ける上部セラミックシートを補助セラミックシート上に積層する段階と、前記積層されるセラミック基板を同時焼成する段階と、前記補助セラミックシートのパターン電極上に電極を設けた後に放熱穴と対向する位置でLED素子を補助セラミックシート上に実装する段階と、前記電極とLED素子を各々電気的に接続させた後に前記上部セラミックシート内のLED素子を絶縁樹脂で密封する段階とを有することを要旨とする。従って、前記LEDを用いて大面積に高密度実装する場合にも放熱特性の優れたものとする発光装置を容易に製造せしめる。前記補助セラミックシートには前記放熱穴より小さくLED素子より小さい他放熱穴を更に設けることを要旨とする。

【0014】更に、前記他の目的を成し遂げる為に、本発明によるLEDを用いた発光装置は、多数個の放熱穴(holes for heat sink)を設け各穴の両側に一定形態の電極を設けたセラミック基板と、前記セラミック基板上に位置されLED素子を実装できるよう前記各放熱穴を覆う一定形態の補助セラミックシートと、前記各電極とワイヤーによって電気的に接続され前記補助セラミックシート上に各々実装された多数個のLED素子と、前記多数個のLED素子を囲みながらセラミック基板上に設けられた上部セラミックシートと、及び前記上部セラミックシート内のLED素子を密封する絶縁層とを含んで成る。従って、前記LEDを用いて大面積に高密度実装する場合にも放熱特性の優れたものとする。前記補助セラミックシートはセラミック基板上に位置され各々1個の放熱穴を覆うよう独立した補助セラミックシートであることを要旨とする。前記補助セラミックシートはセラミック基板上に位置され各々少なくとも1個以上の放熱穴を覆うよう独立した補助セラミックシートであること

を要旨とする。

【0015】また、前記他の目的を成し遂げる為に、本発明によるLEDを用いた発光装置の製造方法は、多数個の放熱穴を設けたセラミックシートを備え当該セラミックシート上に一定形態のパターン電極を設けてセラミック基板を製造する段階と、前記各放熱穴を覆うよう前記セラミック基板上に一定形態の補助セラミックシートを積層する段階と、前記パターン電極の一部と補助セラミックシートの一部または全部が露出されるよう所定形状の開口部を設けた上部セラミックシートをセラミック基板上に積層する段階と、前記セラミック基板を同時焼成する段階と、前記セラミック基板のパターン電極上に電極を設けた後、前記補助セラミックシート上に多数個のLED素子を各々実装する段階と、前記電極とLED素子を各々電氣的に接続させた後、前記上部セラミックシート内のLED素子を絶縁樹脂で密封する段階とを含んで成る。従って、前記LEDを用いて大面積に高密度実装する場合にも放熱特性の優れたものとする発光装置を容易に製造せしめる。前記セラミック基板上には各々1個の放熱穴を覆うよう独立した補助セラミックシートを積層することを要旨とする。前記セラミック基板上には少なくとも1個以上の放熱穴を覆うよう独立した補助セラミックシートを積層することを要旨とする。前記セラミック基板は放熱穴とは別途の放熱開口部(openings for heat sink)を更に設けることを要旨とする。前記補助セラミックシートには各々のLED素子の下部に1個の放熱穴を更に設けることを要旨とする。

【0016】更に、前記目的を成し遂げる為に、本発明によるLEDを用いた発光装置は、多数個の放熱穴を設けるセラミック基板と、前記セラミック基板上に位置されLED素子を実装できるよう前記放熱穴を覆う補助セラミックシートと、前記補助セラミックシート上で放熱穴を中心に両側に設けられる一定形態の電極と、前記放熱穴と対向し前記補助セラミックシートとLEDとの間に位置して補助セラミックシート上に設けられる一定パターンの他電極と、前記補助セラミックシート上の他電極上に実装され補助セラミック基板の電極とワイヤーにより電氣的に接続されるLED素子と、前記LED素子を囲みながら補助セラミックシート上に積層される上部セラミックシートと、前記上部セラミックシート内のLED素子を密封する絶縁層とを備えたことを要旨とする。従って、前記LEDを用いて大面積に高密度実装する場合にも放熱特性の優れたものとする。

【0017】前記更に他の目的を成し遂げる為に、本発明によるLEDを用いた発光ユニットアセンブリー発光装置は、請求項26記載の発光ダイオードを用いた発光装置を多数個備えることを要旨とする。従って、大面積の発光ユニットアセンブリーを実現できる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明を詳細に説明する。

本発明は多様な放熱設計によりLED及びこれを用いた発光装置の熱的ストレスを最小化したものである。これに伴って、本発明はLED特性を向上させ次世代照明設備の発光源として大変有用なものとなる。

【0019】(LED及びその製造方法)図1は本発明によるLEDの一例を示す。図1(a)は本発明の一実施の形態であるLEDの断面構成図で、図1(b)はその平面図である。本発明によるLEDは図1(a)、(b)に示す如く、大別するとセラミック基板11、前記セラミック基板11上に積層された補助セラミックシート12、上部セラミックシート16、発光素子13及び電極14を含んでから成る。

【0020】本実施の形態において前記セラミック基板11は1個の放熱穴11aを備える。更に、セラミック基板11の表面上には前記放熱穴11aの両側に一定形態のパターン電極を設ける。前記放熱穴はLED素子の下部に配置されLED素子から発生した熱を直接空中に放出しLEDの熱的ストレスを最小化するの到大変適している。もちろん放熱穴は必ずしも円形の必要はなく四角または多角形等如何なる形状でも構わない。前記セラミック基板はLED素子を高密度実装できる基板であれば如何なるものでも構わない。例えば、こうしたセラミック基板としてアルミナ(alumina)、水晶(quartz)、カルシウムジルコネート(calcium zirconate)、橄欖石(forsterite)、SiC、黒鉛、熔融シリカ(fused silica)、ムライト(mullite)、董青石(cordierite)、ジルコニア(zirconia)、ベリリア(beryllia)及び窒化アルミニウム(aluminum nitride)等を挙げることができる。従って、セラミック基板の材質は特別限定されないうち中でもアルミナまたはSiC材質が適している。より好ましくはアルミナを用いることである。アルミナセラミックは電気絶縁性および熱伝導率が高い。更に、アルミナセラミックは耐熱性、耐化学性及び機械的強度が優れており、特に放射線放出が少ないという長所を有する。更に、アルミナセラミックはその上に金属導体配線パターンを設け焼成工程により積層型セラミックパッケージ(multi-layer ceramic package; MLP)として用いることができる。こうしたパッケージとして用いられる場合、気密性が優れている。

【0021】前記補助セラミックシート12は前記セラミック基板上に位置されLED素子を実装できるよう前記放熱穴を覆う。補助セラミックシート12も前記と同様にアルミナまたはSiC材質を用いるのが最も適している。前記補助セラミックシートはその形態や形状に拘わらず多様に構成され得る。図1(b)では単に四角または菱形で示されているが、以後多様に提示される如く、様々な形態から成り得る。発光素子のLED13は前記補助セラミックシート上に実装されセラミック基板上に設けられた電極14とワイヤー15やその他配線パターン等によって電氣的に接続される。本発明によるLED



EDはLED素子の形態や種類に拘わらず適用できる。従って、RGB LEDはもちろん白色光LEDのみならず多様な色相のLED素子にも適用し得ることは言うまでもない。LED素子はセラミック基板の周囲に沿ってセラミック基板上に設けられた上部セラミックシート17により囲まれて絶縁層16により密封される。

【0022】前記絶縁層16は外部の物理的・化学的侵蝕からLED素子を保護し、LED素子から照射される光を通過させるよう透明材質から成る。好ましく絶縁層の材質としてはエポキシまたはSi系透明性樹脂等を挙げることができる。

【0023】図2(a)、(b)は本発明によるLEDの異なる実施の形態を示す。図2(a)、(b)の各種LEDにおいて各符合は理解し易いよう図1(a)、(b)に対応している。先ず、図2(a)はLED素子23が実装された前記補助セラミックシート22に他放熱穴22aが設けられたLEDを示す。前記他放熱穴22aはLED素子23より小さいことは当然である。更に、セラミック基板21の放熱穴21aより小さく設けるのが好ましい。図2(a)のLEDはLED素子23が直接空気と接触する為に図1に示すLEDに比して放熱特性が優れることが予測される。

【0024】図2(b)には本発明の更に異なる実施の形態のLEDを例示する。図2(a)に示すLEDとは異なって、補助セラミックシート32がセラミック基板31全体に互って積層された構造から成る。更に、電極34もセラミック基板でない補助セラミックシート32に位置する。こうした構造から成るLEDは以後に説明する如く製造工程において大きな利点を有する。

【0025】更に、図2(c)に例示するLEDは図2(b)のLED構造において補助セラミックシート42に1個の放熱穴42aを更に設けている。図2(c)に例示するLEDは図2(a)と図2(b)に例示したLEDの長所を全て備えている。即ち、LEDから発生した熱の放出が容易なばかりでなく製造工程においても大きな利点を有する。

【0026】以上例示したLEDは、LED素子として窒化物化合物を用いた青色または白色光LED素子の使用にあたって適した電極を有する場合に該当する。しかし、他の半導体化合物、即ちGaAs、GaP、SiC、ZnSe等から成るLED素子の場合には基板自体の電気伝導度により電界印加方式がLED素子の上下部により行われる。従って、この場合のLED素子は下方に下部電極が設けられる。図2(d)にはこうしたLED素子に適するLEDの一例を示している。図2(d)に例示するLEDは先に例示したLEDとは電極構造が大きく異なる。従って、補助セラミックシート52上に実装されたLED素子53は下部の他電極54aがワイヤー55等により電極54と電気的に接続され得る。この場合、セラミック基板51に放熱穴51aを設けてい

るが補助セラミックシートにも放熱穴を設けることができる。

【0027】以上説明したLEDは多様な放熱設計により効果的にLEDの熱的ストレスを抑えることができるが、各々のLEDは放熱穴に導電性材料を塗布したり充填する方法でより効果的に放熱特性を増進させ得る。図3には図1のLEDに適用された方式を例示する。その一方式として図3(a)は放熱穴11aの内側に補助セラミックシート12とセラミック基板11との接触面に沿って金属ペースト18aが塗布されたLEDを示す。更に、図3(b)は前記放熱穴11aの内側に金属ペースト18bが充填されたLEDを例示する。更に、図3(c)は放熱穴11aの内側に金属ペーストが充填された図3(b)のLEDの下部にセラミック基板11に沿って金属板19が付着されたLEDである。図3(d)は放熱穴11aの内側に金属塊(lump or slug)18dが挿入されて金属ペーストで接着されたLEDを示す。図3(e)に示したLEDは放熱穴11aの内側に金属ペーストが充填された上にセラミック基板11の下部に沿って全て金属ペースト18eが塗布された構造である。これらLEDは全て放熱穴11aにより熱放出がより容易に行う為に放熱穴だけ設ける場合に比して放熱特性が優れている。こうした構造はもちろん図1に例示したLEDのみならず多様に放熱設計された図2のLEDにも同一に適用し得ることは言うまでもない。

【0028】こうした多様な放熱構造を有するLEDは次の如き工程を経て製造される。即ち、例えば、図1のLEDの製造方法は、先ず1個の放熱穴11aを設けたセラミックシート11を備える。前記セラミックシートの放熱穴はバンチングにより簡単に設けることができる。次いで、セラミックシート上にはスクリーン印刷方式等により一定形態のパターン電極14を設ける。前記パターン電極は設計により多様に変更し得ることは言うまでもない。本発明においてはパターン電極としてAg含有ペーストが適する。前記セラミック基板は1個または2個以上のセラミックシートを積層して構成することができる。更に、セラミック基板には必要により他の配線パターンを設けることができる。前記セラミック基板を備えた後には前記放熱穴を覆うことのできる一定形態の補助セラミックシート12を積層する。図2(b)に例示されたLEDの場合、補助セラミックシート32をセラミック基板31と同一の大きさにすればよい。

【0029】次いで、前記パターン電極の一部と補助セラミックシートの一部または全部が露出されるよう所定形状の開口部(opening)が設けられた上部セラミックシート17を備え、これをセラミック基板上に積層する。その後、前記セラミック基板は同時焼成を行う。この際、同時焼成は約800~1050℃で行うことが好ましい。

【0030】続いて、前記セラミック基板のパターン電



極上にめっきにより電極を設ける。本発明において電極はセラミック基板上のAgペースト層にNi及びAuを順次にめっきすることが好ましい。前記電極を設けた後には補助セラミックシート12上に設けられたLED素子13を実装する。その後、前記電極とLED素子とをワイヤー15により電気的に接続させてから、前記上部セラミックシート17内のLED素子13を絶縁樹脂で密封する。

【0031】(発光装置及びその製造方法)一方、本発明は前記の多様な放熱設計により得られる基本的な単位発光素子であるLEDを用いて熱的ストレスが大幅に低減される発光装置を提供する。本発明の発光装置は、前記単品のLEDを1個のPCB基板上に実装せず、LED素子を一体化したパッケージ内で連続する金属パターン電極上に実装したものである。

【0032】図4は本発明のLEDを用いた発光装置の一例を示す。図4(a)は本発明の一実施の形態である発光装置の断面構成で、図4(b)はその平面図である。本発明による発光装置は図4に示す如く、大別してセラミック基板111、前記セラミック基板上に積層された補助セラミックシート112、112'、上部セラミックシート116、発光素子113、113'及び電極114を含んで成る。こうした発光装置は図1の多数のLEDを組合せた如き構造を有する。

【0033】具体的に、本実施の形態において前記セラミック基板111は多数個の放熱穴111a、111a'を設けている。更に、セラミック基板111の表面上には前記放熱穴111a、111a'の両側に一定形態のパターン電極が設けられている。前述のとおり、前記放熱穴はLED素子の下部に配置されLED素子から発生した熱を直接空中に放出してLEDの熱的ストレスを最小化するのに大変適している。もちろん放熱穴は如何なる形状でも構わない。セラミック基板はLED素子を高密度実装し得る基板であれば如何なるものでもよい。セラミック基板の材質は前述のとおり、特別限定されはしないが中でもアルミナまたはSiC材質が適当である。より好ましくはアルミナを用いることである。

【0034】前記補助セラミックシート112、112'は前記セラミック基板上に位置され各々のLED素子を実装できるよう前記放熱穴を覆っている。補助セラミックシート112、112'も前記と同様にアルミナまたはSiC材質を用いることが最も適する。前記補助セラミックシートはその形態や形状に拘わらず多様に構成することができる。図1(b)においては単に四角または菱形から成っているが、以後に多様に提示する如く、様々な形態から成ることができる。更に、図4

(a)において補助セラミックシートはセラミック基板111上に位置され各々1個の放熱穴111aを覆う独立した補助セラミックシートや、各々少なくとも1個以上の放熱穴を覆うよう独立した補助セラミックシートで

ある(図2(b)、図2(c)、図11(b)及び図12(b)参照)。

【0035】発光素子であるLED113、113'は前記補助セラミックシート上に実装され、セラミック基板上に設けられた電極114とワイヤー115やその他配線パターン等により電気的に接続される。本発明による発光装置に実装されるLEDはLED素子の形態や種類に拘わらず適用可能である。従って、RGB LEDはもちろん白色光LEDのみならず多様な色相のLED素子にも適用し得ることは言うまでもない。LED素子はセラミック基板の周囲に沿ってセラミック基板上に設けられた上部セラミックシート117により囲まれ絶縁層116で密封される。前記絶縁層116はエポキシまたはSi系透明性樹脂等から成ることが好ましい。

【0036】図5は本発明による発光装置の異なる実施の形態を示す。図5の各種発光装置において各符合は理解し易いよう図4に対応している。先ず、図5(a)はLED素子123、123'が実装された前記補助セラミックシート122、122'に他放熱穴122a、122a'が設けられた発光装置を示す。こうした発光装置は図2(a)の多くのLEDを組合せた如き構造を有する。図5(a)による発光装置において放熱穴122a、122a'はLED素子123、123'より小さいことは言うまでもない。更に、セラミック基板121の放熱穴121a、121a'よりは小さく形成することが好ましい。図5(a)による発光装置はLED素子123、123'が直接空気と接触する為、図4に示した発光装置に比して放熱特性が優れることが予測される。

【0037】図5(b)には本発明の更に異なる実施の形態の発光装置を例示する。図5(b)に示す発光装置は図4に例示された発光装置とは異なって、補助セラミックシート132がセラミック基板131全体に互って積層される構造を有する。更に、電極134もセラミック基板ではなく補助セラミックシート132に位置する。こうした発光装置は図2(b)に例示した多数のLEDを組合せた構造を有し、以後の製造過程に示す如く大きな利点を有する。

【0038】更に、図6(a)に例示する発光装置は図5(b)の発光装置の構造において補助セラミックシート142に1個の放熱穴142a、142a'を更に設けている。こうした発光装置は図2(c)に例示した多数のLEDを組合せた構造を有する。

【0039】図6(b)に示した発光装置は図2(b)に例示した多数のLED素子を組合せた構造に適する場合を示している。即ち、こうした発光装置は図2(d)に例示した多数のLED素子を組合せた構造を有するものとして、基板自体の電気伝導度により電界印加方式がLED素子の上下部により行われる。前記発光装置は補助セラミックシート152、152'上に実装されたLED素子153、153'の下部に位置する他電極1

54a、154'がワイヤー155、155'等により電極154、154'と電氣的に接続される。この場合にセラミック基板151に放熱穴151aを設けているが、補助セラミックシート上にも更に放熱穴を設けることができる。

【0040】以上説明した発光装置は多様な放熱設計により効果的にLEDの熱的ストレスを抑えることができるが、各々の発光装置は放熱穴に導電性材料を塗布したり充填する方法でより効果的に放熱特性を増進することができる。図7には図4の発光装置に適用された方式を例示している。その一方式として図7(a)は放熱穴111aの内側に補助セラミックシート112とセラミック基板111との接触面に沿って金属ペースト118aが塗布された発光装置を示す。更に、図7(b)は前記放熱穴111aの内側に金属ペースト118bが充填された発光装置を例示している。更に、図7(c)は放熱穴111aの内側に金属ペーストが充填された図7

(b)の発光装置においてLEDの下部にセラミック基板111に沿って金属板119が付着された発光装置である。図8(a)は放熱穴111aの内側に金属塊(lump or slug)118dが挿入され金属ペーストで接着された発光装置を示す。図8(b)に例示する発光装置は放熱穴111aの内側に金属ペーストが充填された上にセラミック基板111の下部に沿って全て金属ペースト118eが塗布された構造である。これらの発光装置は全て放熱穴111aにより熱放出をより容易に行い放熱穴だけ設けられた場合に比して放熱特性が優れている。こうした構造はもちろん図4に例示した発光装置のみならず多様に放熱設計された図5、6の発光装置にも同一に適用し得ることは言うまでもない。

【0041】こうした多様な放熱構造を有する発光装置の製造工程は基本的に単品のLED製造工程と類似するのがより多様である。図4に例示された発光装置における本発明の製造方法を図9に基づいて説明すれば次のとおりである。図9(a)と図9(b)に示す如く、先ずパンチング工程により多数個の放熱穴111a、111a'を設けたセラミックシートを備える。該セラミックシート上には図9(c)の如くスクリーン印刷方式等により一定形態のパターン電極114を設ける。前記パターン電極114は設計により多様に変更し得ることは言うまでもない。本発明においてはパターン電極としてAg含有ペーストが適する。セラミック基板は1個または2個以上のセラミックシートを積層して構成することができる。更に、セラミック基板には必要によって他の配線パターンを設けることができる。前記セラミック基板を備えた後には、図9(d)の如く前記放熱穴を覆うことのできる一定形態の補助セラミックシート112、112'を積層する。前記補助セラミックシートは前記セラミック基板上に各々1個の放熱穴を覆うよう設けることができるが、少なくとも1個以上の放熱穴を覆うよう

独立した補助セラミックシートから構成することもできる。図10はそうした一例を示している。図10(a)ないし図10(c)に示す放熱装置の製造工程においては、セラミック基板161の一連の放熱穴161a、161b、161cを共に覆うことのできる独立した補助セラミックシート162をセラミック基板161上に積層した後、上部セラミックシート167を積層する過程を示す。更に、前記補助セラミックシートは各々LED素子の下部に1個の放熱穴を更に設けるよう構成することもできる(図5(a)参照)。

【0042】次いで、図9(e)の如く、前記パターン電極の一部と補助セラミックシートの一部または全部が露出するよう所定形状の開口部を設けた上部セラミックシート117を備え、前記セラミック基板上に積層する。その後、前記セラミック基板は同時焼成を行う。この際、同時焼成は約800~1050℃で行うことが好ましい。続いて、図9(f)の如く、前記セラミック基板のパターン電極上にめっきにより電極を設ける。本発明において電極はセラミック基板上のAgペースト層にNi及びAuを順次にめっきすることが好ましい。前記電極を設けた後には補助セラミックシート112、112'上に備えたLED素子113、113'を実装する。その後、前記電極114とLED素子とをワイヤーにより電氣的に接続させてから、前記上部セラミックシート117内のLED素子113、113'を絶縁樹脂で密封する。

【0043】図11は本発明による発光装置の更に異なる製造工程を示す。こうした製造工程を経て得られる発光装置は図6(a)の如き構造を有するであろう。図11に示した製造工程は図9の製造工程とは異なって、1個の補助セラミックシート152を用いてもよいという利点があり実際に製造工程が大幅に単純化され得る。図11に提案した発光装置の製造方法は放熱穴151a、151a'を設けたセラミック基板151上にパターン電極が設けられず、補助セラミックシート152上に設けられる。即ち、パンチング過程により前記放熱穴151a、151a'より小さく且つLED素子より小さい他放熱穴152a、152a'を設けた補助セラミックシートを備え、前記セラミック基板上に放熱穴の中心線が一致するよう積層した後(図11(c))、補助セラミックシート上に一定形態のパターン電極154を設ける(図11(d))。以後の製造工程は図9と同一である。

【0044】本発明による発光装置の製造工程はこれに限らず前記セラミック基板の放熱穴とは別途の放熱開口部(openings for heat sink)を設けることもできる。図12はそうした例を示す。図12にはセラミック基板171を製造する際に放熱穴171a、171a'とは別途に前記放熱穴の周囲に放熱開口部の如き別途の放熱手段をパンチングにより打ち抜いた過程を示す。こうした構造を有する発光装置はLED素子から発生した熱をよ

り広い面積に至って空中に放熱できる為、多数の発光装置を用い高密度で発光ユニットアセンブリーを組合せることができ、更に発光ユニットアセンブリーの発光面をより大面積に構成できるという利点を有する。

【0045】本発明の製造方法において上部セラミックシート177は多様な形態から成ることができる。上部セラミックシートはユーザーまたは使用条件等の外部環境に合わせて多様な形状に設計することができる。図13は上部セラミックシートの多様な形状を例示している。図13に示す前記上部セラミックシートの開口部または窓(windows)にはLED素子を適切に配置して発光面の面積と形態を効率的に決定し得る。

【0046】(発光ユニットアセンブリー) 本発明においてはこれまで説明した発光装置を少なくとも1個以上配置して大面積の発光ユニットアセンブリーを構成することができる。図14はそうした発光ユニットのアセンブリーの一例として、理解が容易なように図面において上部セラミックシートは略した。本発明による発光ユニットアセンブリーは発光ユニット210を適切に配置して成る。更に、発光ユニットアセンブリーでは上部に積層される上部セラミックシートをバンチングにより形状と形態を適切に形成し発光面積及び発光面の形状を調節できるので、LED素子から照射される光の量も調節し得る。特に、本発明の発光ユニットアセンブリーは多様な放熱設計ができLED素子から発生する熱の放出が容易なので、LED素子を高密度大面積に設計することができる。

【0047】

【発明の効果】 上述の如く、本発明によるLEDは多様な放熱設計によりLED素子から発生する熱の放出を効率的に行いLED素子の熱的ストレスを最小化にできてLED素子の安定的な動作を行える。更に、本発明は高密度でLED素子を大面積基板に実装し得る発光装置を提供する。こうした発光装置は多様な色相(full color)を呈するディスプレイ等の発光源のみならず白熱電球や蛍光灯、街灯を代替し得る次世代照明設備に大変適する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による発光ダイオードの構成図である。

【図2】 本発明による異なる発光ダイオードの断面図である。

【図3】 本発明による更に異なる発光ダイオードの断面図である。

【図4】 本発明による発光装置の構成図である。

【図5】 本発明による異なる発光装置の断面図である。

【図6】 本発明による異なる発光装置の断面図である。

【図7】 本発明による更に異なる発光装置の断面図である。

【図8】 本発明による更に異なる発光装置の断面図である。

【図9】 本発明による発光装置の製造工程図を例示するものである。

【図10】 本発明による発光装置の異なる製造工程の一部である。

【図11】 本発明による発光装置の更に異なる製造工程図を例示するものである。

【図12】 本発明による発光装置の更に異なる製造工程の一部である。

【図13】 本発明による発光装置の上部セラミックシートの例示図である。

【図14】 本発明による発光素子を用いた大面積発光装置の構成図である。

【図15】 (a) は従来の発光素子の断面図であり、(b) は(a)の発光素子を用いた発光装置の断面図である。

【符号の説明】

111、121、131、141、151、161、171 セラミック基板

111a、121a、131a、141a、151a、161a、171a 放熱穴

112、122、132、142、152、162、172 補助セラミックシート

113、123、133、143、153、163、173 発光ダイオード

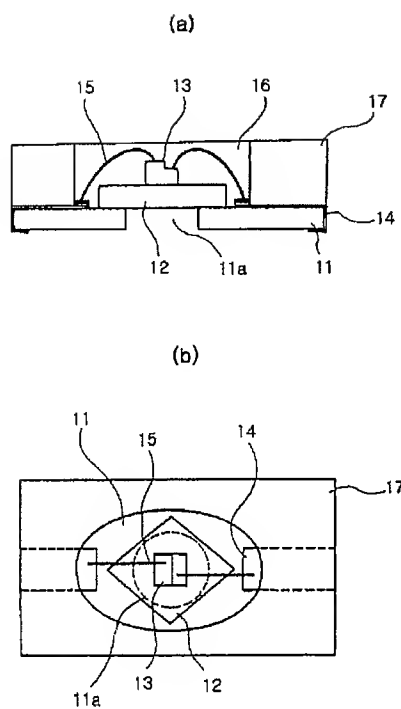
114、124、134、144、154、164、174 電極

115、125、135、145、155、165、175 ワイヤ

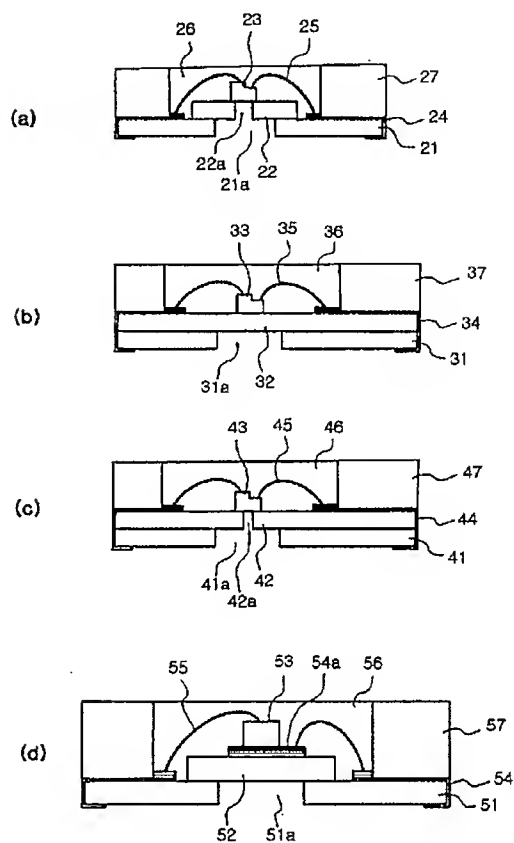
116、126、136、146、156、166、176 絶縁層

117、127、137、147、157、167、177 上部セラミックシート

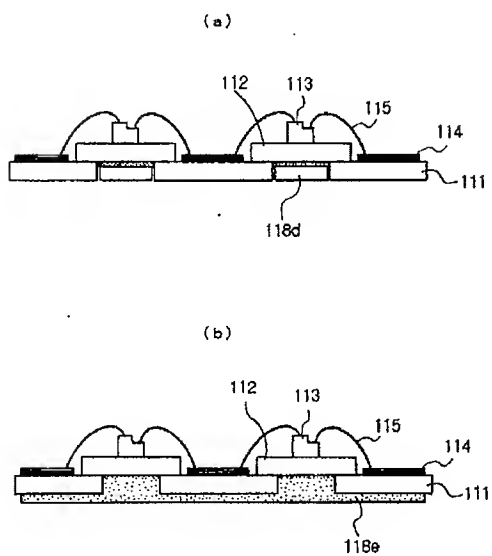
【図1】



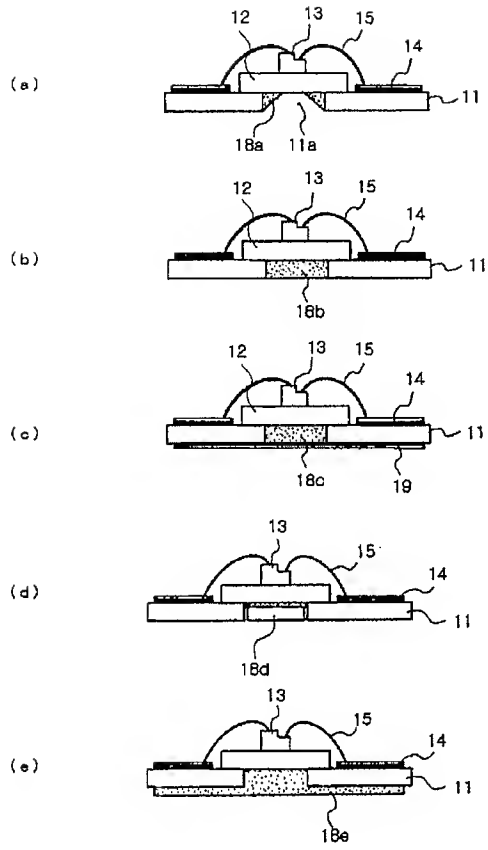
【図2】



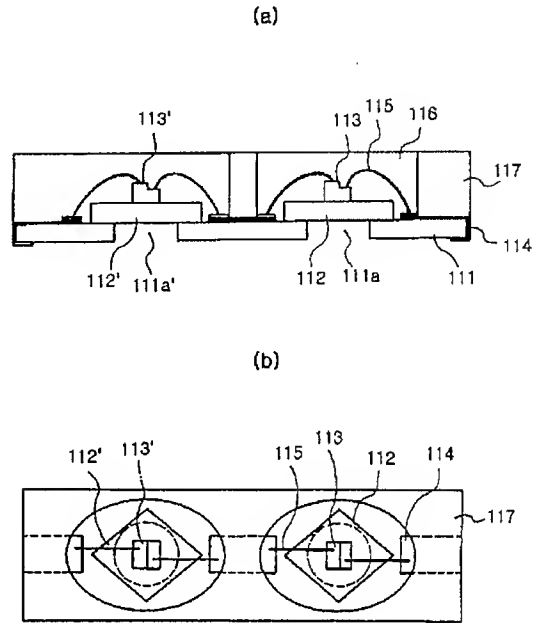
【図8】



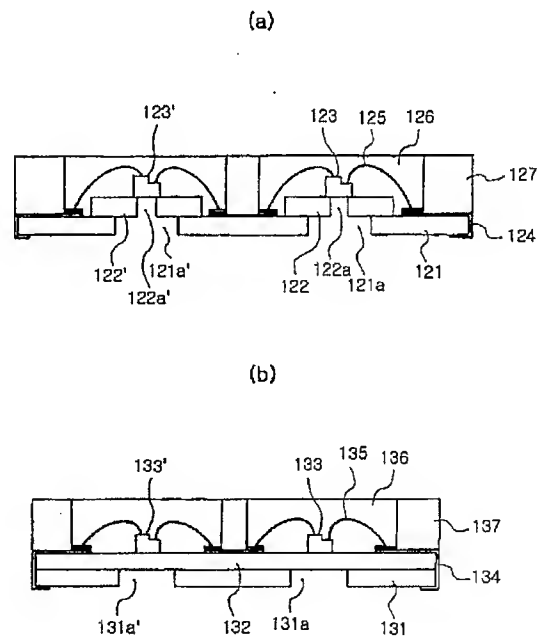
【圖3】



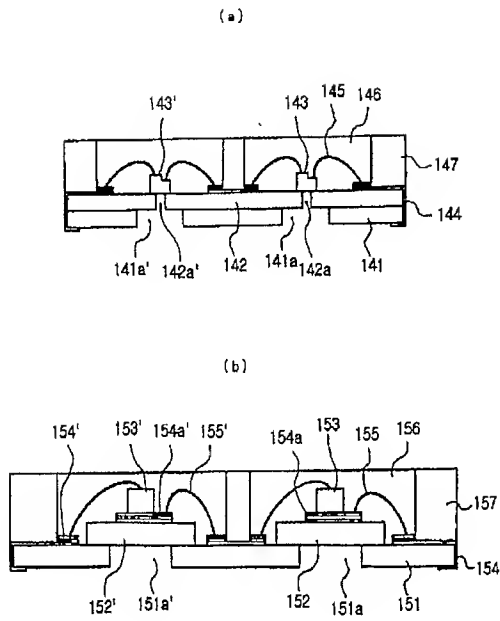
【圖4】



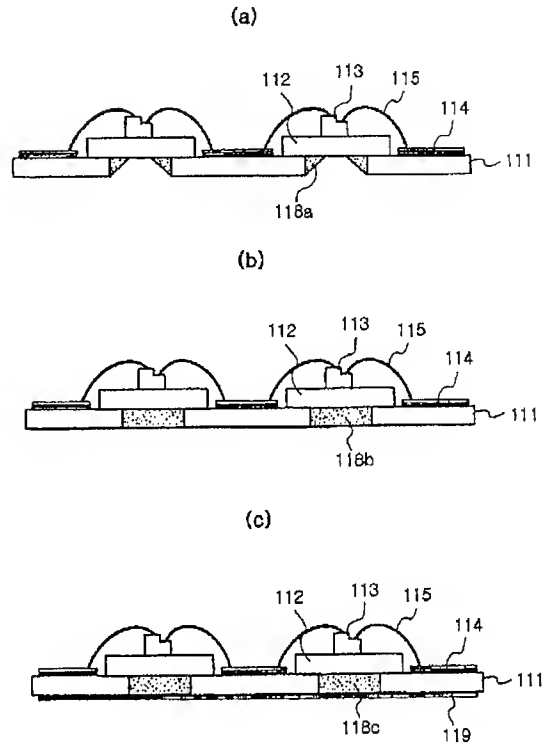
【圖5】



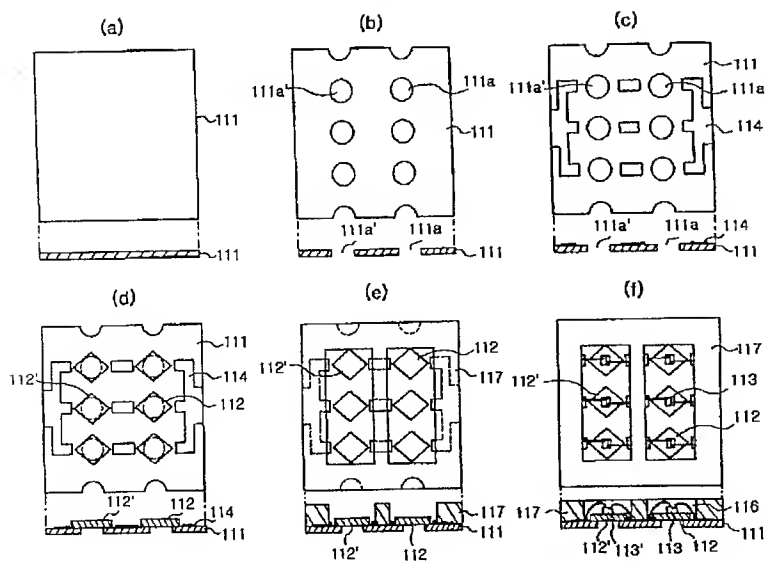
【図6】



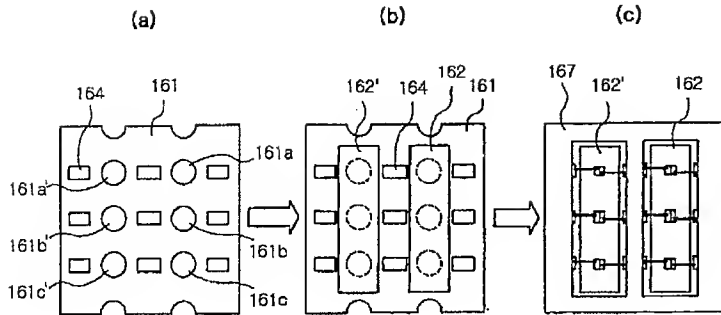
【図7】



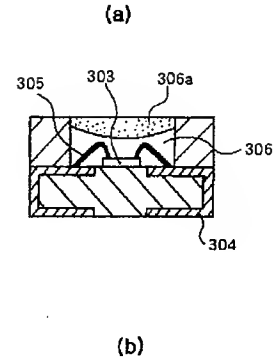
【图9】



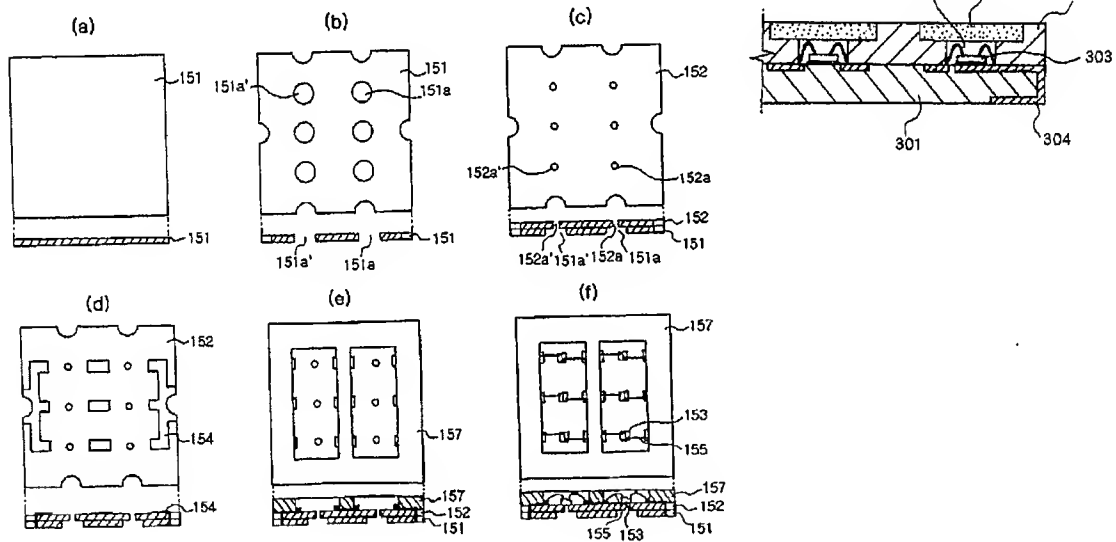
【図10】



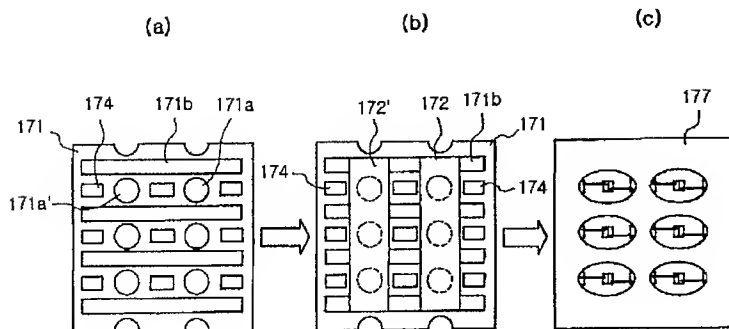
【図15】



【図11】

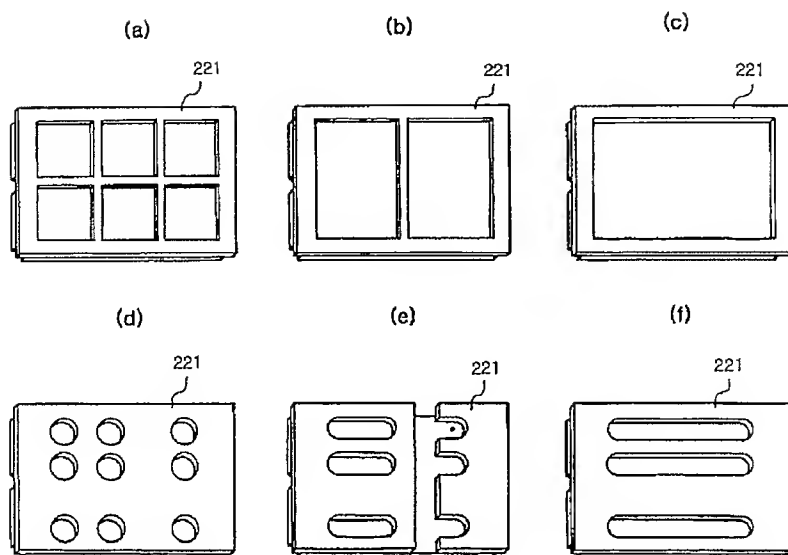


【図12】

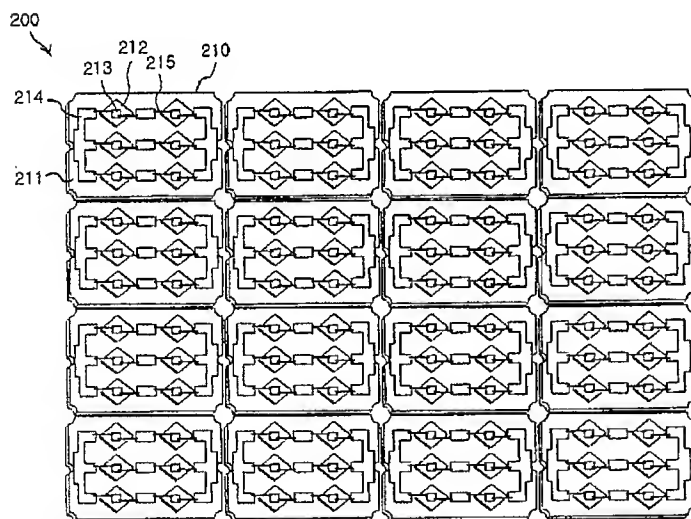




【図13】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 李 彰 鎔  
大韓民国京畿道城南市盆唐区亀尾洞鮮京ア  
パート109洞2302号

Fターム(参考) 5F041 AA33 AA43 DA07 DA12 DA13  
DA20 DB09 FF06 FF11